

Auteur : Guy Mathieu

CAHIER DE L'ADULTE POUR LA SANCTION ET LA RECONNAISSANCE

Direction de l'éducation des adultes et de l'action communautaire

Programme de la formation de base diversifiée - Science et technologie

Partie : Évaluation des compétences (pratique)

Version X - Prototype

LE DÉFI ÉNERGÉTIQUE

SCT-4061-2

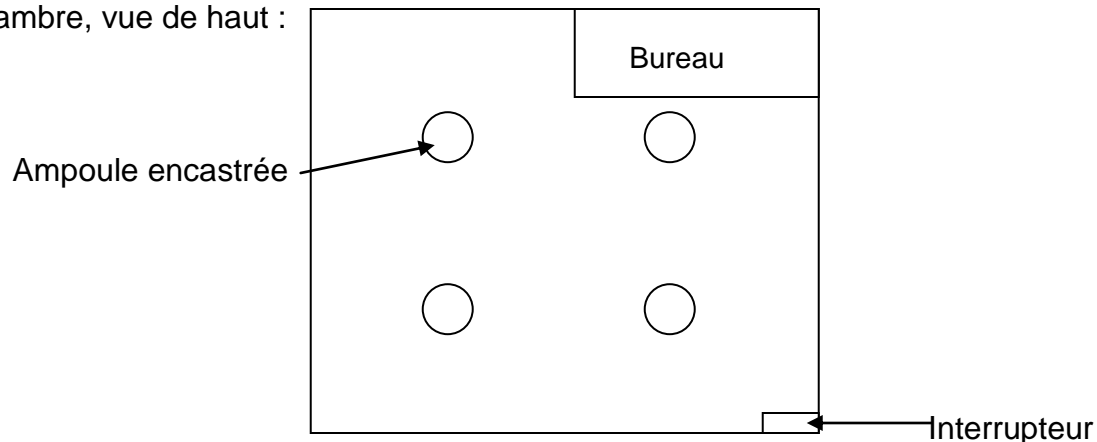
Nom de l'adulte : _____

Date de passation de l'épreuve : _____

Octobre 2014

Mise en situation : L'éclairage d'une chambre de poupée

La chambre possède déjà 4 petites ampoules de 0,5 watt, chacune étant encastrée dans le plafond. Cela vous semble suffisant comme éclairage, d'autant plus que vous ne voulez pas faire d'autres trous au plafond. Voici comment est disposée la chambre, vue de haut :



Vous aimeriez avoir 2 types d'éclairage en vous servant uniquement des 4 emplacements originaux; un éclairage pour le travail près du bureau et un éclairage plus discret pour regarder la télévision ou pour les soirées tranquilles.

Votre tâche consiste à construire un prototype en laboratoire/atelier du circuit électrique qui répondrait à vos exigences.

Tâches

- Formuler dans vos mots les caractéristiques essentielles du montage.
- Représenter le schéma du circuit électrique.
- Assembler le circuit électrique.
- Vérifier la conformité du circuit.

Matériel autorisé

- Matériel de laboratoire nécessaire pour la réalisation de l'expérimentation (p. suivante)
- Calculatrice ordinaire ou scientifique
- Feuilles vierges supplémentaires

Durée

- 120 minutes

Matériel à votre disposition

Matériel
1 interrupteur unipolaire bidirectionnel
3 interrupteurs muraux standards (interrupteur unidirectionnel et unipolaire)
4 petites ampoules de 1,5 V avec socle
20 fils courts de type alligator
1 pile 1,5 V ou une source de voltage variable pouvant être ajusté précisément à 1,5 V
1 multimètre standard

Exigences à respecter

- Vous avez deux heures pour compléter le prototype.
- Une première option d'éclairage permettra au bureau de travail d'être bien éclairé.
- Une deuxième option devra fournir un éclairage plus faible, mais le plus uniforme possible pour l'ensemble de votre chambre.
- Vous ne pouvez pas modifier le nombre d'ampoules disponibles au total.
- Vous pouvez modifier le filage, le nombre et le type d'interrupteur.

Tâche 1 : Formuler dans vos mots des caractéristiques essentielles du montage

Compte tenu de tous les renseignements dont vous disposez, élaborer votre solution en sélectionnant les caractéristiques essentielles des besoins à satisfaire. Pour chacune des caractéristiques choisies, faites ressortir les principes d'électricité s'y rattachant.

Caractéristiques :

Tâche 2 : Concevoir le schéma du circuit électrique.

Représentez le schéma du circuit électrique de la chambre de poupée en utilisant les symboles standardisés et décrivez son fonctionnement.

N.B. Référez-vous, au besoin, à la liste des principaux symboles normalisés ainsi qu'au formulaire situés à la fin du cahier.

a) Schématisez le circuit électrique



b) Expliquez son fonctionnement

Tâche 3 : Assembler le circuit électrique

En laboratoire, assemblez votre circuit électrique conformément à votre schéma électrique. Vous serez observé et évalué sur vos techniques de manipulation lors de l'assemblage et de la vérification du montage.

Tâche 4 : Vérifier la conformité du circuit

a) Vérifier si le circuit est conforme aux exigences

Démontrez à votre enseignant (technicien) que votre circuit remplit adéquatement les fonctions demandées et ensuite, passez directement à la partie c).

Si votre circuit n'est pas fonctionnel, songez aux modifications que vous pourriez apporter afin de vous rapprocher davantage des fonctions demandées, puis validez-les auprès de votre enseignant (technicien), puis passez à la partie b).

Dans le cas où votre circuit modifié n'est pas accepté par votre enseignant (technicien), celui-ci vous remettra un schéma valide à votre demande, puis passez à la partie b).

b) Ajuster le circuit afin de le rendre opérationnel (s'il y a lieu)

Apportez les modifications à votre circuit (ou assemblez le circuit du schéma que l'enseignant vous a remis), vérifiez-en l'efficacité et démontrez-la à votre enseignant (technicien).

c) Prendre des mesures afin d'évaluer la puissance des 2 types d'éclairage

Prenez et inscrivez la ou les mesures qui vous permettront ensuite de comparer la puissance des 2 types d'éclairage; en mode travail et en mode discret. Finalement, calculez ces 2 puissances.



Formules

$$I = \frac{Q}{t}$$

I : intensité du courant électrique (A)
 Q : charge électrique (C ou A*h)
 t : temps (s ou h)

$$U = RI$$

R : résistance (Ω)
 U : différence de potentiel (V)

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

ρ : résistivité ($\Omega \cdot m$)
 L : longueur du conducteur (m)
 A : section du conducteur (m^2)

$$R_{\text{éq}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \quad (\text{en série})$$

$R_{\text{éq}}$: résistance équivalente (Ω)

$$\frac{1}{R_{\text{éq}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \quad (\text{en parallèle})$$

$$P = UI$$

P : puissance (W)

$$P = RI^2$$


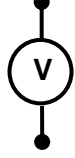

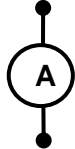




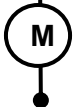
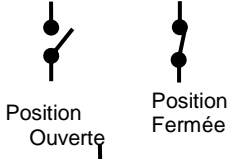
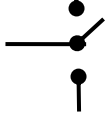
$$P = \frac{E}{t}$$

E : énergie électrique (j ou kW)

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

F : force électrique (N)
 k : constante de Coulomb ($M \cdot m^2 / C^2$)
 Q : charge électrique (C)
 d : distance entre les charges (m)

Symboles normalisés

Pile électrique		Voltmètre	
Batterie de piles électriques		Ampèremètre	
Résistance		Fusible ou disjoncteur	
Ampoule		Source alternative	
Moteur			
Interrupteur unipolaire unidirectionnel			
Interrupteur unipolaire bidirectionnel			
Interrupteur à bouton poussoir	